

## Beschreibung

Verfahren zur Herstellung eines optischen Übertragungselements mit einem gefüllten Kammerelement sowie optisches Übertragungselement

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines optischen Übertragungselements mit mindestens einem Lichtwellenleiter und mit einem den Lichtwellenleiter umgebenden gefüllten Kammerelement. Die Erfindung betrifft weiterhin ein derartiges optisches Übertragungselement.

Optische Übertragungselemente wie optische Kabel oder optische Adern, beispielsweise in Form von sogenannten Bündeladern, enthalten im allgemeinen einen oder mehrere Lichtwellenleiter, die von einem diese einschließenden Kammerelement umgeben sind. Eine übliche Methode der Fixierung der Lichtwellenleiter in einem optischen Übertragungselement ist die Füllung des Kammerelements mit hochviskoser, thixotroper oder vernetzender Füllmasse. Von der Füllmasse wird Wasser, das bei einer Beschädigung des Übertragungselements in das Kammerrohrchen eindringt, am weiteren Vordringen gehindert. Eine derartige Füllmasse weist den Nachteil auf, daß diese etwa im Falle von senkrecht hängenden Enden des Übertragungselements herauslaufen oder heraustropfen kann. Zudem kann im Falle der Auftrennung des Übertragungselements bei der Installation austretende Füllmasse zu Verschmutzungen und Handhabungsproblemen seitens des Montagepersonals führen.

Dem Problem des Auslaufs der Füllmasse könnte mit einer vernetzten Silikon-Füllmasse auf Zwei-Komponenten-Basis begegnet werden. Dies hat jedoch den Nachteil, daß der Herstellungsprozeß mit vergleichsweise hohen Kosten und einer gewissen Fertigungsunsicherheit aufgrund der dazu verwendeten Komponenten behaftet ist.

## 2

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines optischen Übertragungselements anzugeben, mit welchem auf effektive Weise ein gut handhabbares optisches Übertragungselement mit einem gefüll-

5   ten Kammerelement hergestellt werden kann.

Weiterhin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein entsprechendes optisches Übertragungselement anzugeben.

10   Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung eines optischen Übertragungselements gemäß Patentanspruch 1 und durch ein optisches Übertragungselement nach Patentanspruch 11 gelöst.

15   Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine Füllmasse diskontinuierlich auf den einem Extruder zugeführten Lichtwellenleiter in aufgeschäumtem Zustand aufgebracht. Der Lichtwellenleiter mit der aufgetragenen vorgeschäumten Füllmasse wird anschließend dem Extruder zugeführt, wobei dieser ein

20   Kammerelement um den Lichtwellenleiter herum formt. Die aufgetragene Füllmasse stabilisiert sich innerhalb des gebildeten Kammerelements durch die Wärmezufuhr des Kammerelements, wobei vorhandene Zwischenräume im Innenraum in Querschnittse-

25   bene des Übertragungselements von der Füllmasse ausgefüllt und im Endzustand mehrere trockene, kompressible Füllelemente gebildet werden, die jeweils den Lichtwellenleiter umgeben.

Damit entsteht als Endprodukt ein optisches Übertragungselement mit einem Lichtwellenleiter und einem den Lichtwellen-

30   leiter umgebenden Kammerelement, bei dem mehrere trockene und kompressible Füllelemente im Innenraum des Kammerelements angeordnet sind, die durch im Innenraum vorgeschäumtes Material gebildet sind. Durch die Füllelemente im vorgeschäumten Zustand wird eine definierte Anpreßkraft gegen das Kammerele-

35   ment und gegen den Lichtwellenleiter zur Fixierung desselben in Längsrichtung des Übertragungselements ausgeübt, wobei Lageänderungen des Lichtwellenleiters dennoch ermöglicht sind.

Die Füllelemente umgeben jeweils den Lichtwellenleiter, und vorhandene Zwischenräume zwischen dem Lichtwellenleiter und dem Kammerelement in Querschnittsebene des Übertragungselements werden von der nachträglich sich stabilisierenden und noch geringfügig expandierenden Füllmasse ausgefüllt. Außerdem sind der Lichtwellenleiter und das Kammerelement von den Füllelementen im wesentlichen formschlüssig kontaktiert. Es liegt damit ein trockenes und gut handhabbares optisches Übertragungselement vor. Ein Auslaufen von Füllmasse und ein Herauswandern der Lichtwellenleiter aus dem Übertragungselement wird verhindert.

Bevorzugt weist die aufgeschäumte Füllmasse bei Einlauf in den Extruder einen Durchmesser auf, der näherungsweise gleich ist zu einem Innendurchmesser des Kammerelements. Dadurch wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren vorteilhaft der Querschnitt des extrudierten Kammerelements während des Stabilisierungsprozesses der Füllmasse nicht beeinträchtigt.

Dies wird weiterhin dadurch erreicht, daß die vorgeschäumte Füllmasse bei der Extrusion des Kammerelements noch vergleichsweise kompakt und nachgiebig auf dem Lichtwellenleiter angeordnet ist und erst nach Einlauf in den Extruder innerhalb des gebildeten Kammerelements noch geringfügig expandiert, um einen Formschluß zu dem Kammerelement herzustellen. Bevorzugt expandiert die aufgeschäumte Füllmasse nach Einlauf in den Extruder um näherungsweise 10 Prozent ihres Volumens. Dadurch kann das Kammerelement nach der Extrusion zunächst weitgehend aushärten, bevor die Füllmasse die Innenwand des Kammerelements kontaktiert. Als Füllmasse können beispielsweise Polyurethane oder Silikone verwendet werden.

Vorteilhaft werden mindestens zwei Düsen verwendet, welche die aufgeschäumte Füllmasse näherungsweise konzentrisch und in Radialrichtung des Übertragungselements gleichmäßig auf den Lichtwellenleiter auftragen. Dadurch wird weitgehend sichergestellt, daß die Füllelemente jeweils den Lichtwellen-

leiter vollständig umgeben und vorhandene Zwischenräume zwischen dem Lichtwellenleiter und dem Kammerelement in Querschnittsebene des Übertragungselements von der Füllmasse ausgefüllt werden.

5

Um diesen Prozeß noch weiter zu verbessern, werden vorzugsweise mehr als zwei Düsen verwendet, die in Radialrichtung des Übertragungselements sternförmig angeordnet sind und zwischen sich den Lichtwellenleiter einschließen.

10

Weitere vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren, die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung darstellen, näher erläutert.

15

Es zeigen:

20 Figur 1 eine schematisch dargestellte Herstellungslinie zur Herstellung eines erfindungsgemäßen optischen Übertragungselements,

Figur 2 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes  
25 optisches Übertragungselement im Endzustand,

Figur 3 eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zur Herstellung eines optischen Übertragungselements nach dem erfindungsgemäßen Verfahren im  
30 Querschnitt.

In Figur 1 ist eine schematisch dargestellte Herstellungslinie gezeigt, mit der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ein optisches Übertragungselement insbesondere in Form einer Bündelader hergestellt wird. Ein Bündel von Lichtwellenleitern  
35 LW wird einem Extruder EX zugeführt. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel laufen mehrere Lichtwellenleiter LW in einen

Extruder EX zur Formung eines Kammerelements, hier in Form einer Aderhülle AH, ein. Die Lichtwellenleiter LW sind insbesondere als optische Fasern ausgeführt, die im Endprodukt als Lichtwellenleiterbündel bzw. Faserbündel LWB innerhalb einer Bündelader BA mit der Aderhülle AH angeordnet sind. Eine alternative Ausführung sieht als Lichtwellenleiter LW beispielsweise optische Adern mit jeweils mehreren eingeschlossenen Fasern vor, wobei die Adern als Aderstrang innerhalb eines Kabelmantels mit der Hülle AH angeordnet sind. Im folgenden wird die Erfindung weiterhin anhand der ersten Ausführungsform näher beschrieben.

Gemäß der Erfindung wird eine bereits aufgeschäumte Füllmasse FM mittels Düsen D1, D2 diskontinuierlich auf das Lichtwellenleiterbündel LWB aufgebracht. Das Lichtwellenleiterbündel LWB wird anschließend dem Extruder EX zugeführt, wobei dieser die Aderhülle AH um die Lichtwellenleiter herum formt. Die vorgeschäumte Füllmasse FM stabilisiert sich innerhalb der gebildeten Aderhülle AH durch die Wärmezufuhr der Aderhülle und bildet im Endzustand ein jeweiliges ausgehärtetes, trockenes, aber noch kompressibles Füllelement FE, das jeweils die Lichtwellenleiter umgibt. Geeignet sind hierbei insbesondere Füllmassen auf Basis von aufgeschäumten Polyurethanen oder Silikonen. Es werden zwei Düsen D1 und D2 verwendet, welche die aufgeschäumte Füllmasse FM näherungsweise konzentrisch und in Radialrichtung des Übertragungselements gleichmäßig auf die Lichtwellenleiter LW auftragen.

Die Düsen D1, D2 sind einander gegenüber angeordnet und schließen zwischen sich die Lichtwellenleiter LW ein. Bevorzugt werden als Düsen piezogesteuerte Ventile eingesetzt, um die Regelung der Auftragsmengen und die kurzen Taktzeiten beim Auftragen (etwa 1 ms pro zu formendem Füllelement) bei vergleichsweise hoher Abzugsgeschwindigkeit zu realisieren. Die Auftragsmenge, Öffnungszeit und die Wiederholfrequenz wird abhängig von der Abzugsgeschwindigkeit in Abzugsrichtung AZ der Bündelader BA angepaßt. Der Abstand der Füllelemente

FE und deren Größe kann individuell eingestellt werden. Die Länge und Größe der Füllelemente FE wird über Öffnungszeit, Ventilhub und Materialdruck geregelt. Die Lichtwellenleiter LW werden dabei genau geführt, um achsiale Schwingungen zu verhindern.

Während des Stabilisierungsprozesses der Füllmasse FM wird die zunächst noch heiße Aderhülle AH in ihrem Querschnitt nicht durch die Füllmasse FM verändert. Dazu weist die aufgeschäumte Füllmasse FM bei Einlauf in den Extruder EX bevorzugt einen Durchmesser auf, der näherungsweise gleich ist zu einem Innendurchmesser der Aderhülle AH. Dies wird insbesondere über die Auftragsmenge geregelt. Die aufgeschäumte Füllmasse FM expandiert nach Einlauf in den Extruder EX im Stabilisierungsprozeß nur noch geringfügig, um einen Formschluß zu der Aderhülle AH herzustellen. Bevorzugt expandiert die aufgeschäumte Füllmasse FM nach Einlauf in den Extruder EX um näherungsweise 10 Prozent ihres Volumens.

Durch die aufgeschäumte, stabilisierte Füllmasse FM wird im Endzustand ein Füllelement FE gebildet, das eine definierte Anpreßkraft gegen die Aderhülle AH und gegen die Lichtwellenleiter LW zur Fixierung derselben in Längsrichtung der Bündelader BA ausübt, wobei Lageänderungen der Lichtwellenleiter LW dennoch ermöglicht sind. Durch die Füllmasse FM werden auch vorhandene Zwischenräume zwischen den Lichtwellenleitern LW in Querschnittsebene der Bündelader BA ausgefüllt und durchdrungen, sowie die Lichtwellenleiter LW und die Aderhülle AH im wesentlichen formschlüssig kontaktiert, so daß jeweils eine feste Verbindung entsteht.

In Figur 2 ist ein Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Übertragungselement BA im Endzustand gezeigt. Durch diskontinuierlich auf die Lichtwellenleiter LW aufgebrachte Füllmasse FM gemäß Figur 1 werden mehrere trockene und kompressible Füllelemente FE1 bis FE4 gebildet, die die Lichtwellenleiter LW umgeben und vorhandene Zwischenräume zwischen den Licht-

wellenleitern in Querschnittsebene der Bündelader BA ausfüllen und durchdringen. Zwischen den Füllelementen FE1 bis FE4 sind dazwischenliegende, nicht durch Füllelemente belegte Zwischenräume ZW angeordnet. Damit entsteht eine trockene Bündelader BA, in deren Innenraum als Schottwände fungierende Füllelemente FE1 bis FE4 angeordnet sind, die eine wirksame Längswasserdichtigkeit der Bündelader herstellen. Zur Unterstützung dieser Eigenschaft können die Füllelemente FE1 bis FE4 zur Abdichtung gegen eindringendes Wasser zusätzlich ein bei Wassereintritt quellfähiges Mittel enthalten.

In Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zur Herstellung eines optischen Übertragungselements nach dem erfindungsgemäßen Verfahren im Querschnitt dargestellt. Hierbei werden mehr als zwei, insbesondere vier Düsen D1 bis D4 verwendet, die in Radialrichtung der Bündelader sternförmig angeordnet sind und zwischen sich die Lichtwellenleiter LW einschließen. Damit kann der Durchmesser der Füllelemente noch genauer eingestellt werden.

Das Aufbringen der Füllmasse, die die späteren Füllelemente bildet, auf die einlaufenden Lichtwellenleiter vor dem Extruder hat den Vorteil, daß die genaue Dosierung erheblich vereinfacht wird. Geeignete Düsen lassen sich vor dem Extruder in die unmittelbare Nähe der Lichtwellenleiter bringen. Nach dem Extruder ist dies nur innerhalb eines Hohlröhrchens möglich und technisch wegen der geringen Abmessungen nur schwierig zu realisieren.

Die diskontinuierlich vorgesehene und aufgeschäumte Füllmasse liefert nur einen geringen Gewichtsbeitrag zum fertigen Übertragungselement. Sie ist derart beschaffen, daß sie sich leicht und vollständig ohne Verwendung zusätzlicher Werkzeuge von den Lichtwellenleitern abstreifen läßt. Sie erleichtert so die Verlegung und Konfektionierung eines Kabels. Die Füllmasse ist so beschaffen, daß sie die Hohlräume innerhalb des Faserbündels und zwischen Faser und Kammerwand in Quer-

schnittsebene der Bündelader wasserdicht verschließt, die Fasern sich aber leicht durch sie hindurch ziehen lassen. Die Fasern sind sauber und ohne Rückstände und sind für die weitere Montage (Spleißen, Ablegen in Kassetten) ohne zusätzliche Reinigungsschritte sofort verwendbar.

5



## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines optischen Übertragungselements (BA) mit mindestens einem Lichtwellenleiter (LW) und  
5 mit einem den Lichtwellenleiter umgebenden Kammerelement (AH), das einen Innenraum einschließt,
  - bei dem eine Füllmasse (FM) in einem aufgeschäumten Zustand diskontinuierlich auf den Lichtwellenleiter (LW) aufgebracht wird,
  - 10 - der Lichtwellenleiter (LW) anschließend einem Extruder (EX) zugeführt wird, wobei dieser ein Kammerelement (AH) um den Lichtwellenleiter herum formt,
    - bei dem die Füllmasse (FM) sich innerhalb des gebildeten Kammerelements (AH) stabilisiert und im Endzustand mehrere  
15 trockene, kompressible Füllelemente (FE, FE1 bis FE4) bildet, die jeweils den Lichtwellenleiter umgeben.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
20 als Füllmasse (FM) aufgeschäumte Polyurethane oder Silikone verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
25 während des Stabilisierungsprozesses der Füllmasse das Kammerelement (AH) in seinem Querschnitt nicht durch die Füllmasse (FM) verändert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die aufgeschäumte Füllmasse (FM) bei Einlauf in den Extruder (EX) einen Durchmesser aufweist, der näherungsweise gleich ist zu einem Innendurchmesser des Kammerelements (AH).

10

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die aufgeschäumte Füllmasse (FM) nach Einlauf in den Extruder  
(EX) expandiert, um einen Formschluß zu dem Kammerelement  
5 (AH) herzustellen.

6. Verfahren nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die aufgeschäumte Füllmasse (FM) nach Einlauf in den Extruder  
10 (EX) um näherungsweise 10 Prozent ihres Volumens expandiert.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
mindestens zwei Düsen (D1, D2) verwendet werden, welche die  
15 aufgeschäumte Füllmasse (FM) näherungsweise konzentrisch und  
in Radialrichtung des Übertragungselements gleichmäßig auf  
den Lichtwellenleiter (LW) auftragen.

8. Verfahren nach Anspruch 7,  
20 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Düsen (D1, D2) einander gegenüber angeordnet sind und  
zwischen sich den Lichtwellenleiter (LW) einschließen.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,  
25 dadurch gekennzeichnet, daß  
mehr als zwei Düsen (D1 bis D4) verwendet werden, die in Ra-  
dialrichtung des Übertragungselements sternförmig angeordnet  
sind und zwischen sich den Lichtwellenleiter (LW) einschlie-  
ßen.

30  
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
als Düsen (D1 bis D4) piezogesteuerte Ventile eingesetzt wer-  
den.

35

## 11. Optisches Übertragungselement (BA)

- mit mindestens einem Lichtwellenleiter (LW) und mit einem den Lichtwellenleiter umgebenden Kammerelement (AH), das einen Innenraum einschließt,

- 5 - mit mehreren trockenen und kompressiblen Füllelementen (FE, FE1 bis FE4), die im Innenraum angeordnet sind und durch vorgeschäumtes Material (FM) gebildet sind, wobei durch die Füllelemente eine definierte Anpreßkraft gegen das Kammerelement (AH) und gegen den Lichtwellenleiter (LW) zur Fixierung  
10 desselben in Längsrichtung des Übertragungselements ausgeübt wird,  
- bei dem die Füllelemente (FE, FE1 bis FE4) jeweils den Lichtwellenleiter (LW) umgeben, vorhandene Zwischenräume in Querschnittsebene des Übertragungselements (BA) ausfüllen,  
15 sowie den Lichtwellenleiter (LW) und das Kammerelement (AH) formschlüssig kontaktieren.

## 12. Optisches Übertragungselement nach Anspruch 11,

- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
20 das Material der Füllelemente (FE, FE1 bis FE4) durch vorgeschäumte Polyurethane oder durch Silikone gebildet ist.

## 13. Optisches Übertragungselement nach einem der Ansprüche 11 oder 12,

- 25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
mehrere getrennte Füllelemente (FE, FE1 bis FE4) in Längsrichtung des optischen Übertragungselements (BA) angeordnet sind mit dazwischen liegenden, nicht durch Füllelemente belegten Zwischenräumen (ZW).

30

## 14. Optisches Übertragungselement nach einem der Ansprüche 11 bis 13,

- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
die Füllelemente (FE, FE1 bis FE4) zur Abdichtung ein bei  
35 Wassereintritt quellfähiges Mittel enthalten.

15. Optisches Übertragungselement nach einem der Ansprüche 11 bis 14,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

die Füllelemente (FE, FE1 bis FE4) derart beschaffen sind,

5 daß sie sich leicht und vollständig ohne Verwendung zusätzlicher Werkzeuge von den Lichtwellenleitern abstreifen lassen.

1/1

FIG 1

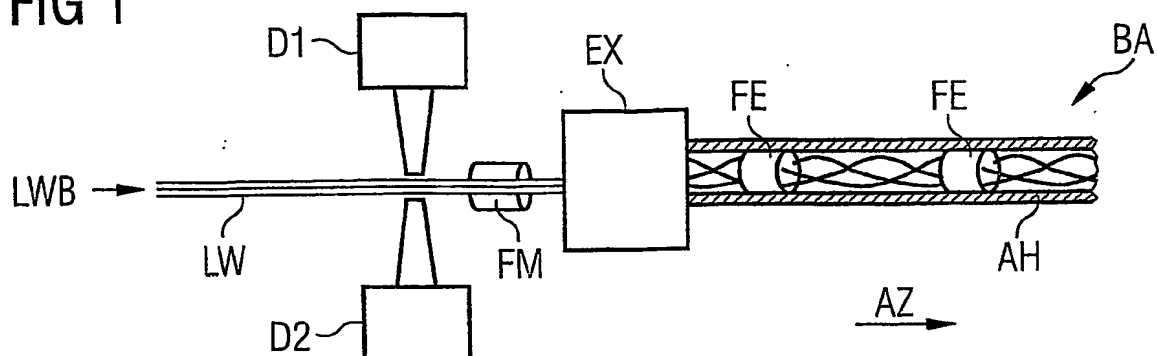


FIG 2

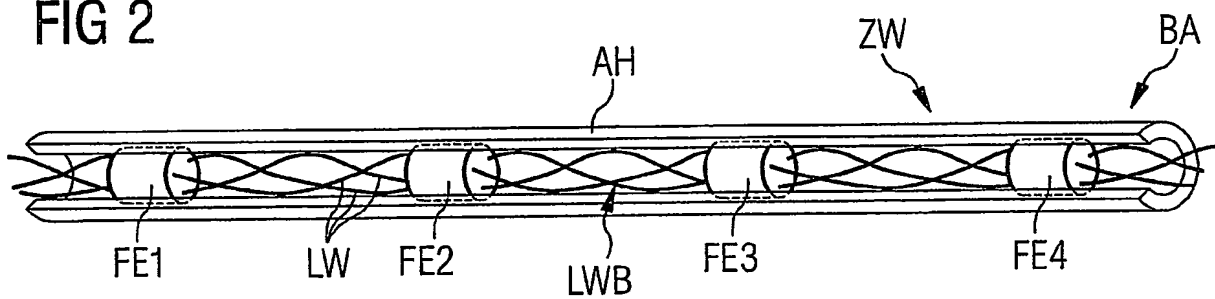
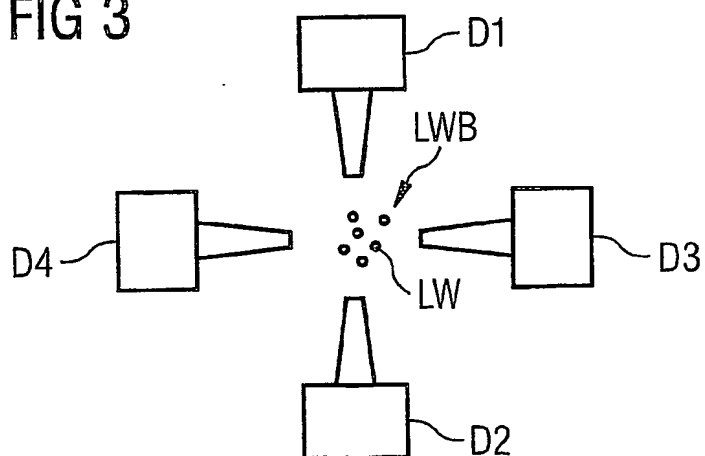


FIG 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/001986

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B29D11/00 G02B6/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B29D G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 119 490 A (SIEMENS AG) 26 September 1984 (1984-09-26) -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 January 2005

Date of mailing of the international search report

22 04 2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Roberts, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/DE2004/001986**

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**see supplemental sheet**

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**1-10**

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/DE2004/001986**

**PCT/ISA/210**

**Continuation of Box III**

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

**1. Claims 1-10**

**Process for producing an optical transmission element with gaps.**

**2. Claims 11-14**

**Optical transmission element with filler elements made of pre-foamed material.**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001986

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0119490	A	26-09-1984	DE	3306551 A1	23-08-1984
			EP	0119490 A1	26-09-1984
-----					

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001986

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B29D11/00 G02B6/44

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B29D G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 119 490 A (SIEMENS AG) 26. September 1984 (1984-09-26) -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Januar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22.04.2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Roberts, P

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/001986

### Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
  
2. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
  
3. ☐ Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

### Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

**siehe Zusatzblatt**

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
  
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
  
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:  
**1-10**

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-10

Verfahren zur Herstellung eines optischen  
Übertragungselements mit Zwischenräumen  
---

2. Ansprüche: 11-14

Optisches Übertragungselement mit Füllelementen aus  
vorgesäumten Material  
---

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/DE2004/001986

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2004)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**